

推進枠

【山梨県協議会】

コール対応において転倒リスクに対するトリアージを支援するためのナースコール支援ロボット

委員長：山本伸一

プロジェクトコーディネーター：ニーズ 田中 勇次郎
シーズ 濱田 利満

1) 協議会の概要

協議会の特性（得意分野や検討フィールド等の特徴）

- 委員長は山梨県作業療法士会会長。福祉機器関係の担当理事や委員、三役、協会担当理事などによる構成で県土会を挙げての体制づくりを行っている。
- 山梨を代表する介護施設の協力を得ており、委員はその責任者クラスの方々。作業療法士との交流も多く、リハビリテーションの概念を理解されているため共通言語でのディスカッションが容易に行える。
- 地元大学の研究者や、製品開発を行っているメーカーの方の助言を得られる。

協議会のメンバー構成（概要）

ニーズ委員

- ・ 老人保健施設及び老人福祉施設に従事する介護福祉士（責任者等）
- ・ 同施設に従事している作業療法士

シーズ委員

- ・ 大学関係者及び学生
- ・ 県内民間企業技術者
- ・ 県内医療施設等にクライアントがいるソフトウェア開発者

その他の委員（自治体など）

- ・ 山梨県作業療法士会福祉用具及び協会事業関係担当理事
- ・ オブザーバー：山梨県福祉保健部健康長寿推進課担当者

1)協議会の概要：開催概要

項目	開催日時	開催場所	出席者
第1回 協議会	2018年8月6日 18：30～20：30	甲州リハビリテーション病院 会議室	ニーズ側：5人 シーズ側：2人 その他：6人 計：13人
第2回 協議会	2018年10月2日 18：30～20：30	甲州リハビリテーション病院 会議室	ニーズ側：2人 シーズ側：3人 その他：5人 計：10人
第3回 協議会	2018年11月1日 18：30～20：30	甲州リハビリテーション病院 会議室	ニーズ側：5人 シーズ側：2人 その他：5人 計：12人
第4回 協議会	2018年12月13日 18：30～20：30	甲州リハビリテーション病院 会議室	ニーズ側：1人 シーズ側：2人 その他：6人 計：9人
第5回 協議会	2019年2月5日 18：30～20：30	甲州リハビリテーション病院 大木記念ホール ボランティア室	ニーズ側：4人 シーズ側：4人 その他：5人 計：13人

2) ニーズの明確化：ニーズ調査・分析

ニーズ調査の実施概要

■ 調査方法、整理・分析の手法

- 事例を5名提示し、同時にコールが鳴ったと仮定したうえで対応の優先順位をつけてもらう。
- その順位を付けた根拠について聞き取り方式に調査を実施
- 得られた情報から頻出語の解析を行う。

■ プロセス（対象者・人数等）

- 介護施設で従事する介護職員（老健、特養）
- （新人、中堅、ベテランを2名ずつ）×3施設の計18名を対象とした。
- 各施設に委員2名程度で訪問し、聞き取り形式にて実施。
- 事例シート及び聞き取りシートを用いて20分程度で聞き取りを実施。

ニーズ調査のまとめ

- 3施設18名のインタビューについてキーワードの出現頻度を抽出し表にまとめた。
- 3施設の内容を串刺しでまとめ、総数としての数値を出すことで頻回な注目すべき因子が見えるのと同時に、少数意見の施設ごとの傾向も見て取れる。
- インタビューで得られた内容を基に要支援者の行動分析・パターンをイメージした。

事例シートの例

事例資料									
事例 A									
年齢	82歳	性別	男性・女性	介護区分	4				
主な疾患	脳挫傷、急性硬膜下血腫			主な障害	小脳失調、筋力低下、認知機能低下				
日常生活自立度	J1	J2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
痴呆性老人の日常生活自立度判定基準	I		IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV	M	
転倒リスク・離床リスク	転倒歴あり。赤外線センサー使用。移乗動作は可能であるが、ブレーキのかけ忘れや失調によりふらつきがあるため、見守りが必要である。								
事例 B									
年齢	89歳	性別	男性・女性	介護区分	4				
主な疾患	脳梗塞、右大腿骨頸部骨折			主な障害	右片麻痺、右下肢尖足				
日常生活自立度	J1	J2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
痴呆性老人の日常生活自立度判定基準	I		IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV	M	
転倒リスク・離床リスク	転倒歴あり。センサーマット使用。夜間ポータブルトイレをしており、トイレが頻回。立ち上がりや移乗には、軽基本介助が必要。								
事例 C									
年齢	96歳	性別	男性・女性	介護区分	3				
主な疾患	認知症、左OA、左目失明			主な障害	筋力低下、歩行障害、認知機能低下				
日常生活自立度	J1	J2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
痴呆性老人の日常生活自立度判定基準	I		IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV	M	
転倒リスク・離床リスク	転倒歴あり。センサーマット使用。自宅では、家族が介助歩行をしており、ショートは車椅子使用だが、歩行者で歩行訓練をしている。時々、左膝が痛くなり、立ち上がれなくなることがある。時々、作話があり、落ち着かなくなることがある。								
事例 D									
年齢	85歳	性別	男性・女性	介護区分	4				
主な疾患	脳梗塞、心房細動、DM			主な障害	軽度左片麻痺				
日常生活自立度	J1	J2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
痴呆性老人の日常生活自立度判定基準	I		IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV	M	
転倒リスク・離床リスク	転倒歴あり。センサーマット使用。以前は広い歩幅ができていたが、最近は筋力低下があり、歩けなくなった。動作はゆっくりではあるが、立ち上がりはつまかおれば可能。車椅子使用。								
事例 E									
年齢	77歳	性別	男性・女性	介護区分	4				
主な疾患	アルツハイマー型認知症			主な障害	歩行障害・左半側空間失認・注意障害				
日常生活自立度	J1	J2	A1	A2	B1	B2	C1	C2	
痴呆性老人の日常生活自立度判定基準	I		IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV	M	
転倒リスク・離床リスク	転倒歴あり。赤外線センサー使用。左半側空間失認・注意障害があると思われ、右側をずっと向いている、気になることがあると注意を転換できず、口頭指示も入らない。介助歩行ができるが、身長180cm程度あり、ふらつきがあると、女性では怖い。車椅子使用。								

質問用紙

実施日：H30.0.0 実施場所：〇〇〇 実施者：〇〇、〇〇、〇〇 対象者：〇〇さん 職種：介護福祉士 経験年数〇年

- 対象者 A～E の5名の方から夜間一人勤務を行っていた際に同時にボタンコールもしくはセンサーコールがありました。5名の方のお部屋に向かう順番を決めてください。
- 決めた順番についてそれぞれの方をその順番にした理由を聞かせてください。
- その理由となったあなたの事例に対する注目すべき視点を聞かせてください。
- その対象者に対して転倒リスクを軽減するためにはどういった方法が望ましいと考えるかお聞かせください。
- 最後に全体として夜間の転倒リスクを軽減するために求められるものをお聞かせください。

優先順位	1番	2番	3番	4番	5番
対象者	E	C	D	A	B
順番の理由	- 駆け付けた時には転倒していたことがある。 - 後方重心で、歩行時についていないと転倒してしまう。 - 車いすを使おうとしない。	- 車いすを使用してくれる。 - 夜間Pトイレに頻回に起きる。 - 興奮している時もある。 - 狭い所を歩いてでる。	- 最近身体機能の低下があり、立位が不安定。 - 夜間の眠りが浅く、「犬を見に行く」などの発言があり。	- 自己移乗する時に。ブレーキのかけ忘れがある。 - レベルが徐々に低下している。	- センサーが鳴っても、ベッドから片足だけ落ちてしまっていることが多い。 - 夜間Pトイレを使用しており、1時間おきに起きている事もある。
注目する視点	- 身体的な所で転倒リスクが高い。 - 病識がない、左半側空間無視 - 特有の行動パターン	- 身体機能は見守りで可能。 - 精神機能が落ち着いているかでリスクが左右される。	- 精神機能（話せば納得してくれる。） - 最近のADL状況より考えている。	昼夜共に身体機能の問題が大きい。動くことができるが、筋力低下があり、力が抜ける。	- 判断力 5人の中で一番訴えることができ、コールを押してくれる。
転倒リスクを軽減するには	- 環境整備（タンスの隙間に柵を設置） - 見守りの頻度を増やす。	日中から本人の言動に気を付ける。また申し送り、情報収集をする。	- センサーマットを使用する。 - マンパワーを増やす。	- 最近朝まで眠っていることが多い。 - 移乗の際は出来るだけ早く駆けつけ、付き添う。	本人のこだわりがあり、自分で色々な行動をとってしまうので、本人とある程度の距離をとって、本人のペースでやってもらう。

解析の一例

		動作能力が低い	自発性が高い	行動・動作が速い	衝動性が高い	病識がない	認知機能が低い	危険の認識が低い	ベッドを降りる頻度が多い	ひやりの頻度が多い	骨折の既往がある	這う	ベッド高い	エアーマット使用	転倒の既往がある	身体機能が低い	センサーの不備	酸素チューブ使用	判断力なし	認知症随伴症状がある	危険場面の経験なし	滑落の既往がある	環境（足台の位置）	大柄	認知症随伴症状	家族からの不信感あり	生活リズムが安定	精神機能の動揺	服薬の影響がある	膝痛	夜間頻尿	夜起きることが多い	事故が多い	トイレへの強迫あり	夜間不眠	移乗は不安定	向精神薬内服中	指示が入り難い	精神状態不安定	理解力はある	入所後間もない	
		38	1	23	8	4	7	1	2	5	2	3	1	1	26	2	1	2	5	2	1	3	1	3	5	1	1	1	1	2	1	3	1	3	2	2	3	2	2		1	
笛吹荘	10	4		2	2				1		1	1							1				1																			
	9	1		1	1	1	1	1		2	1	1		1		1	1	1	1		1																					
	4②	2		1			1						1						1																							
	4⑥	1	2	1		1		3							1				1	1		1																				
	2	1	3	1		1		1	1							1		1		1		1	1																			
	1	2	2	1	1	1		1				1							1						1																	
寿の家	12④	3	2	1			1	1							4										2	1			1	1				1								
	12⑥	1	3	5											1												1					1	1	1						1		
	11		2				1								3									1	1									1	1							
	4	1					2			1					2									1	1					1		1		1	1					1		
	3	3	3	2																				1																1		
	2	3					1									1											1				1	1		1						1		
甲州	②	3													4																										1	
	⑥	2		3	2			1							2																							1				
	③	4						1		1					1																											
	⑤	2		1	1			1							5																								1	1		
	④	2	1	4				2							1																									1		
	①	3			1					1					1																										1	

インタビューについてキーワードの出現頻度を抽出し、総数としての数値を出すことで頻回な注目すべき因子について検討

2)ニーズの明確化：課題分析

解決すべき課題

- 熟練者と非熟練者によって転倒リスクの中で重視する視点が異なる。
- リスク要因となる事象に対して、その結びつけから重みづけにつながるような解釈が十分行えていないことがある。
- 見守りに対して監視するような環境設定には抵抗感がある。

解決した時のあるべき姿・到達目標（わかりやすく具体的に）

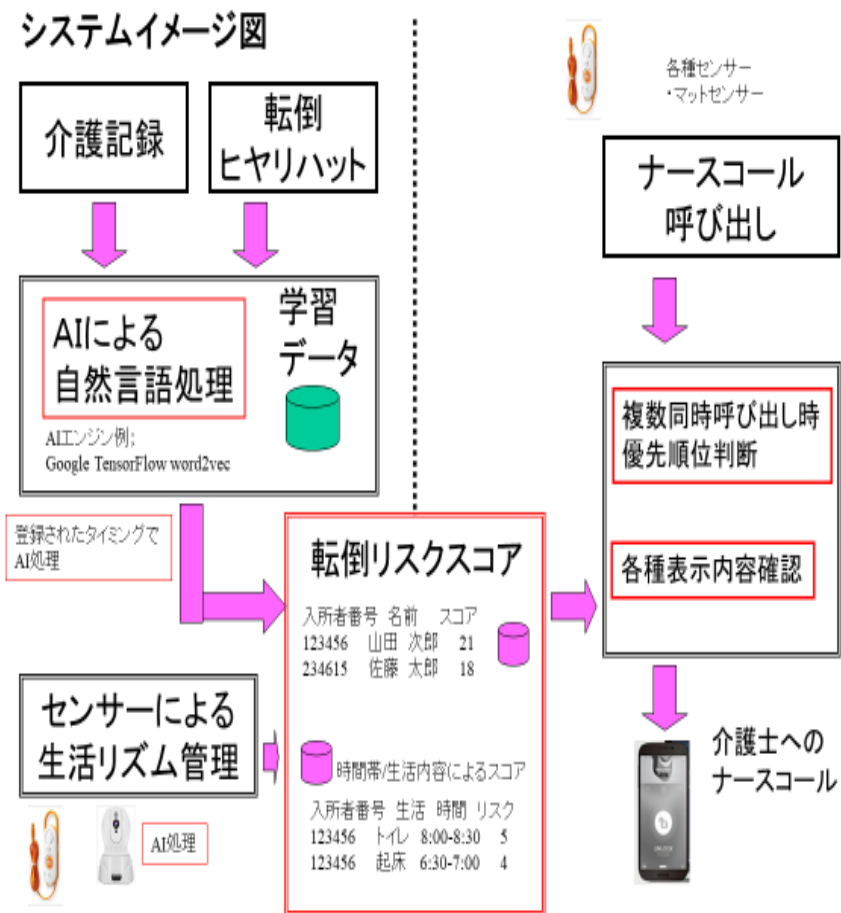
- 対象者のリスク因子を介助者全員で共有し、経験による視点の差が生じにくくなる。
- 熟練者が非熟練者の指導・育成時のツールとして活用できるようになる。
- リスク因子間の結び付けによる重みづけにより、転倒リスクを未然に優先順位を持って知らせることが出来る。
- 介護者が自ら判断する無意識のリスク因子や、その優先順位を可視化して、自らの考えの後ろ盾になるような情報を提供できる。

到達目標：夜間のナースコール対応において対象者の転倒リスクに対する重みづけを介助者に可視化して伝え、夜間の転倒に対する介助者の心理的負担を軽減する。

	被介護者	介護者
対象者	■ 介護施設に入所する転倒リスクのある要介護3程度の方	■ 介護施設に従事する非熟練者（経験3年未満） ■ 中間熟練者（4～9年） ■ 熟練者（経験10年以上）

3) 課題解決のための検討 : 課題解決のための機器（新規ロボット等）のアイデア①

ロボットのイメージ



ロボットの概要

- 介護業務支援として夜間のセンサーコールやナースコール対応に対して転倒リスクを加味した情報伝達が可能なシステム及びその情報源となる介護者の記録やコメントをもとにリスク因子をデータベース化する仕組みの構築。
- リスク因子間の結び付けによる重みづけにより、転倒リスクを未然に優先順位を持って知らせることが出来る。

利用場面

- 介護施設における介護者の夜間業務におけるコール対応の際に常に情報として閲覧可能な状況で対象者のリスクを見える化しておく。
- 情報は携帯端末に伝えられ、介護職の判断のサポートを行う。
- 同時にコールが鳴った時には優先順位についてもアシストを行う。

3) 課題解決のための検討 : 課題解決のための機器（新規ロボット等）のアイデア②

項目	概要
必要な機能・技術	■ 介護者の日々の記録を項目としてではなく自然言語としてデータベース化し、それがリスクの評価点として蓄積され、介護者に分かりやすく情報提示される。 ■ コール時には同時になった際など夜間の一人対応を支援するために優先順位を判断するためのアシストを行う。
新規ロボット等導入による課題解決の評価方法	■ 転倒回数の減少（未然に防ぐことが出来た回数の増加） ■ インシデントレポートや介護記録の量的改善 ■ 介護者の夜間介護時の心理的負担（導入前後でスケール評価）
既存の機器、類似機器との相違点・優位性	■ 自然言語解析やリスク因子間の重みづけの評価などは既存技術の応用にて十分実現可能。 ■ 介護者への情報の提示方法についてはスマート等のアプリで対応できるためバージョンアップも容易。 ■ 競合製品としてナースコールの使用頻度や利用者情報を基にした情報を表示できる機能は現行のシステムにも存在するが、そのシステムのためだけの情報入力が必要。 ■ 普段のインシデントレポートや介護記録がそのままリスク評価につながるという付加価値が重要。 ■ 医療分野でインシデントレポートからAIでリスクを抽出するシステムは存在するが他のシステムとのつながりがなく、単独での運用が想定されているため、記録の活用というアイデアは一緒だが転倒予防という意味合いでは不十分。

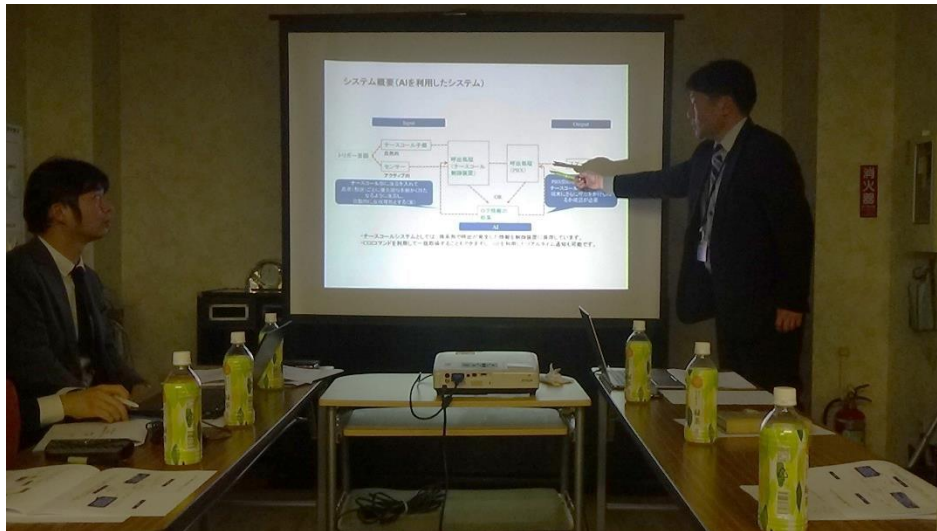
3) 課題解決のための検討:課題解決のための機器（新規ロボット等）のシミュレーション

項目	概要
シミュレーションの方法	■ ナースコールやセンサー等からの信号に対し重みづけ情報を付加して携帯型デバイスに表示するアプリケーションの試作を行う。 ■ テストモデルを実際に携帯端末で見てもらい使い勝手等についてのフィードバックを得る。
シミュレーションの結果	■ 試作機を用いたデモンストレーションを実施し。ニーズ側・シーズ側双方からの多くの意見を得られ、その内容をアンケートとしてまとめた。 ■ デモ後のアンケート結果より本システムの導入による介護負担軽減に対する効果についてぜひ使ってみたいという好意的意見をニーズ側より得ることが出来た。
シミュレーションの結果から明確になった事項	■ システムに頼りすぎてしまうことの危険性や不安感に対する意見も得られているため、インターフェースも含めて使い勝手のブラッシュアップだけでなく、機能的な制約の部分も含めて検討していく必要がある。

3) 補足：シミュレーションの結果（アンケートのまとめ）

項目	概要
実機を見ての印象	■ ナースコールの親機（パネル）、子機（スマホ）、コールなど実機を見ることが出来たことで想像がしやすかった。 ■ 人員不足や介護士のスキルの差を少しでも解消することにも繋げられると感じた。（＊介護士は、多様な経歴や年齢層の幅が広いためスキルの差が大きい）
好感の持てた利点	■ すでに実績のあるシステムの利用をベースとしているため、導入のイメージが容易。 ■ 利用者の状態、スタッフ同士のやり取りをナースコールの親機やスマホで確認出来ることがとても良い。
改善すべき欠点	■ あくまでも介護職の仕事の補助となるロボットなので、必要な機能に絞りこみ、どこまで進歩させる必要があるのかなどの調整が必要。 ■ AIの精度にどこまでの情報量と期間が必要か、そして、最終的に出される優先度のスコア化について、具体的検討が必要。
要望事項	■ あくまでも補助であることを十分に説明した上での運用が必要であると感じる。 ■ どこまでAIを利用するか、どこまでは介護士自らの視点で対応すべきかを開発の段階では明確にしていく必要はある。 ■ システムの具体化ができているので、実現可能性を追求して、ニーズを絞り込み、より意味のあるシステム構築を目指すのが良い。

デモンストレーションの様子



デモンストレーション機器の構成図

介護AIデモ (2019/2/5)
利用機器と接続図



デモ環境構築に伴う補足

【 デジタルPBX:Avaya IP Office 】

今回はナースコール側から、複数の同時呼出と優先度（AI判定）の処理を行う為に、専用のスマホソフトを開発。

併せてナースコール側から送られる、様々な患者の属性情報等を表示する。

今後はこのソフトを発展させ「ナースコール受診・患者との通話・介護士同士の通話、介護処置情報入力」等を考慮した物にして行く。

【ナースコールシステム：アイホン Vi-nurse】

既存のナースコールでは、ナースコール側のデータ更新は人が直接変更し「優先度：重付」を行うが、システムのインターフェースを変更し、外部からのデータを取込み変更する事で、自動で「優先度：重付」を修正する事が出来た。

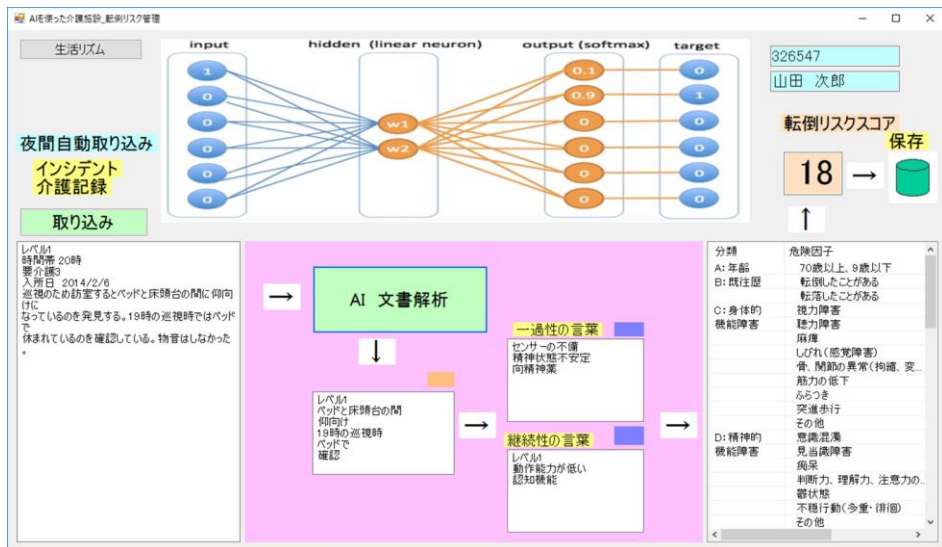
「優先度：重付」は、「ナースコール側保存」と「AI判定情報」を“Avaya Office”が処理する事で、柔軟で拡張性があるシステム構築の可能性が見えて来た。

「ナースコール・外線内線通話・記録保存」が一台の端末で行える「現場コスト軽減、介護士負担軽減」など今後期待できる環境構築となった。

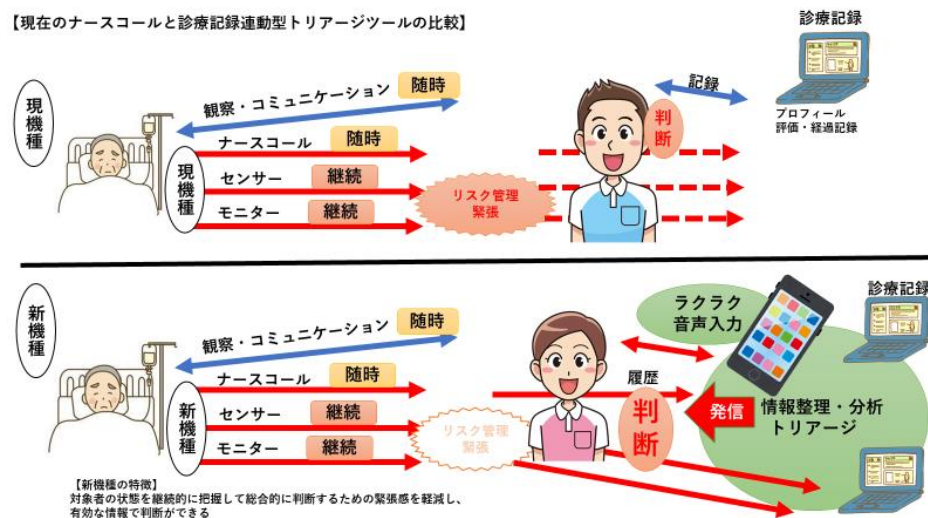
4)新規ロボット等の提案

※シミュレーション結果を踏まえて、提案して下さい

ロボットのイメージ



【現在のナースコールと診療記録連動型トリアージツールの比較】



想定される購入者

ナースコールのリプレースを考えている事業所（2020年PHSやポケベルによるシステムのリプレースが多発する）

想定される価格

ソフトウェアやアルゴリズム単体で考えると50万～200万程度

新規ロボット等導入による効果 （直接効果・間接効果）

- 夜間の一人介護時の転倒への責任という介護者の精神的な負担を軽減する。
- 対象者のリスク因子を介助者全員で共有し、経験による視点の差が生じにくくなる。（熟練者が非熟練者の指導・育成時のツールとして活用できる。）
- 介護者が自ら判断する無意識のリスク因子や、その優先順位を可視化して、自らの考えの後ろ盾になるような情報を提供できる。
- 転倒を未然に防ぐというだけでなく、介護者が普段意識しきれない記録の中の暗黙知をシステムとして生かせることで記録を残すことの介護者のモチベーションアップにつながる。

5)今年度の振り返り

- 山梨県協議会のキックオフが8月になってしまい、メンバーの選定や会議日程の調整等タイトスケジュールになってしまった。
- しかし協力いただいた方々は多岐にわたりバランスのとれたメンバーが集まることが出来た。
- ニーズ調査や分析に関してはテーマを絞ったうえで、対面調査を一人当たり20分以上で18人に対して時間をかけて行ったことで、内容のあるデータを得ることが出来た。
- 3施設から協力が得られたことで、インシデントレポートについても3か月分200件以上のデータを得ることが出来、リスク判定のための検討資料としてインタビューの結果と合わせてメーカーに提供することが出来た。
- 全体のシステムイメージをシーズ側のメンバーに提供してもらい、ターゲットを絞り込んだメーカーへの委託を行うことが出来た（最初にメーカーありきではないということ）。
- 当初、リスクのトリアージ部分は頻出語の統計処理による評価点方式を考えていたが、コーディネーターからのアドバイスにより、動的リスク判定を考慮した場合のAI処理という部分にまで枠を広げて検討することが出来た。
- 費用面ふくめた推進枠としての決定に時間を要したため、シーズ側の増員やメーカーへの開発委託が遅れてしまい、AI処理部分については設計検討までにしか至らなかった。
- 来年度以降もぜひチャレンジできるチャンスを戴きたい！

【今後の展望】

■ 最終イメージを詰める

- * ナースコールシステムのあるべき姿を再度検討する（便利すぎることの功罪も考慮して）

■ 介護記録から転倒リスクアセスメントへの分類器（classifier）の検討

- * 既存の介護記録、インシデントの事例から転倒リスクアセスメントの分類が正確にできるかの検証
- * AIの処理の流れに沿って、手作業で検討
- * AIの基本となる学習データの性格と収集
- * 転倒リスクを考慮した介護記録の記載とは

■ 介護施設の実態理解をさらに深めていく（開発メーカーとともに）

- * 夜間の見学等：介護内容・頻度・入所者の状況・同時ナースコール時の対応

■ システムのリスク設計を検討

- * フェイルセーフ(Fail_Safe)
- * インターロック(InterLock)
- * ポカ除け（人が操作ミスしにくい設計）